

## LA RECUPERACIÓN DOCUMENTAL DE LA IMAGEN FOTOGRÁFICA: PERSPECTIVA TECNOLÓGICA Y DOCUMENTAL

**Jesús Robledano Arillo**

**José Antonio Moreiro González**

Universidad Carlos III de Madrid

### **1. Introducción.**

El objeto de este trabajo son los sistemas automatizados de recuperación de imágenes fotográficas. Entendemos como tales un conjunto integrado de herramientas informáticas, documentos y procedimientos de consulta que hacen posible la búsqueda selectiva de imágenes fotográficas integradas en un fondo documental. Todo sistema de recuperación se basa en unos componentes tecnológicos, de organización y humanos, en los que desempeña un papel esencial la forma de comunicación entre las personas y el propio sistema, el denominado interfaz de recuperación.

Los sistemas de recuperación de imágenes se aplican a fondos documentales de naturaleza fotográfica para garantizar su uso y explotación económica y cultural, pues estos sistemas hacen posible la localización directa y eficiente de imágenes, evitando el acceso secuencial a todos los documentos que integran el fondo durante la búsqueda de fotografías que se ajustan a un criterio determinado. Su utilidad es manifiesta en todo tipo de agrupaciones documentales que requieren procesos de localización de imágenes de manera eficiente. Ejemplos que a todos nos resultan familiares, en los ámbitos de difusión cultural, de comunicación y científico son: fondos de museos, publicidad, moda, arquitectura, fotografía de prensa, bancos de imágenes, archivos administrativos, imágenes médicas, fotografía arqueológica, archivos de fotógrafos, galerías de arte, archivos legales, policiales... Estos fondos documentales no sólo tienen un valor económico o de apoyo a las tareas del profesional, institución u organización para cuya realización se han ido formando, sino que están dotados también de un valor cultural, pedagógico y científico que justifica sobradamente la habilitación de sistemas de difusión y consulta abiertos a todo tipo de usuarios. En la amplia tipología de fondos fotográficos que podemos encontrar en nuestros días reside una parte sustancial de la memoria icónica de carácter fotográfico de las comunidades humanas allí representadas; estamos, por consiguiente, ante un rico patrimonio documental que será de utilidad en diversos ámbitos sociales, siempre y cuando se permita su consulta y se habilite un sistema de recuperación adecuado a los diferentes tipos de usuarios que requieran su utilización.

Los sistemas de recuperación de imágenes se basan en la automatización de las tareas de consulta, localización y acceso a los documentos gráficos, así como en el uso de imágenes digitales con la función de sustitución de los originales durante el proceso de recuperación. La imagen digital es primordial para las tareas de recuperación, de tal forma que podemos afirmar que uno de los factores que ha acelerado la tendencia actual hacia la conversión de imágenes fotográficas en soportes tradicionales a imágenes en soporte electrónico es hacer posible la implantación de sistemas de recuperación de imágenes fotográficas basados en la imagen digital. Este hecho es fácilmente explicable a la vista de las mayores prestaciones de cara a la gestión, recuperación y difusión que ofrece este tipo de sistemas.

Todos somos conscientes de la ventaja que supone durante la consulta a un fondo gráfico obtener en pantalla aquellas imágenes asociadas a los registros que vamos recuperando. Gracias a esta prestación nos es posible evaluar la idoneidad de los documentos devueltos por el sistema para cubrir nuestra necesidad de información, superando el distanciamiento geográfico al fondo fotográfico y evitando la localización, traslado y manipulación de originales.

En este trabajo realizaremos un análisis de los diferentes modelos de recuperación de imágenes aplicables a fondos fotográficos, definiendo, a medida que se van presentando éstos, sus aspectos técnicos, fundamentos teóricos, posibilidades y restricciones de cara a permitir los modos de acceso requeridos para una explotación eficaz de un fondo documental de carácter fotográfico. No tratamos de definir el modelo de recuperación "*ideal*" válido para todo tipo de fondos y situaciones, sino de presentar una situación tecnológica junto a unos requerimientos, amparados en la propia naturaleza semántica de la imagen fotográfica y en los modos principales de acceso de los usuarios a un fondo documental fotográfico.

## **2. El problema de la recuperación de imágenes.**

Muchos hemos experimentado frustración cuando nos enfrentamos a un proceso de recuperación de imágenes en una colección voluminosa movidos por una finalidad diferente a la del mero pasatiempo. No siempre entendemos la forma de interactuar con el sistema, y en muchas ocasiones sentimos que las posibilidades que éste nos ofrece no nos permiten llegar en un lapso de tiempo razonable a la información que necesitamos, o incluso conocer si lo que necesitamos está o no integrado en el fondo documental. Es posible que ese sistema carezca de suficientes vías de búsqueda, o que esas vías que presenta no hallan sido explotadas suficientemente por problemas presupuestarios, conceptuales o técnicos en el momento de realizar el diseño del sistema o el proceso de análisis documental. Otros posibles motivos podrían obedecer a la ausencia o escasez de información sobre cómo utilizar el sistema, o incluso que no entendamos los términos de consulta que se ponen a nuestra disposición para facilitarnos la tarea de precisar sobre qué queremos recuperar imágenes. En ocasiones, hemos de reconocer que el problema reside en gran medida en nuestras lagunas de conocimiento sobre el campo temático en el que estamos interesados o en aspectos propios de la técnica y forma de expresión fotográficas.

El conocimiento adquirido al emplear un sistema concreto no nos será de utilidad necesariamente a la hora de utilizar otros. Los diferentes sistemas de recuperación de imágenes no son homogéneos, más bien manifiestan una diversidad en cuanto a las formas de interrogación e interacción entre el usuario y el sistema, y a rendimiento y número de imágenes disponibles. La falta de homogeneidad supone una dificultad añadida cuando tenemos que buscar en varias fuentes documentales. Su explicación es sencilla: las diferentes instituciones buscan la consecución de herramientas factibles que les permitan cubrir los objetivos que justifican la publicación de un sistema para la localización y difusión de imágenes en fondos gráficos. Un simple análisis superficial de una pequeña muestra de los sistemas de consulta de fondos fotográficos en ámbitos de difusión públicos, como Internet, o en ámbitos institucionales de acceso restringido, nos llevará a esta conclusión. Si comparamos, por ejemplo, el sistema de recuperación de las colecciones fotográficas de la Library of Congress que han sido digitalizadas y publicadas en Internet con el sistema de un banco de imágenes como Corbis o Comstock, las diferencias y el uso de diferentes planteamientos y principios en el diseño nos llaman enseguida la atención. Para conseguir sistemas de recuperación factibles, y que ofrezcan el rendimiento requerido para cada tipo de fondo, el modelo de recuperación de imágenes se tiene que fundamentar en el entendimiento de la naturaleza semántica, técnica y formal de los documentos que van a ser representados en ese sistema, de las necesidades de información de sus usuarios, de los tiempos de respuesta ante consultas que precisan

éstos, y de las formas de difusión requeridas. A estos criterios hay que añadir la disponibilidad de recursos económicos por parte de la institución para realizar las costosas inversiones que requiere la digitalización de los documentos, la implantación y el mantenimiento de sistema de recuperación y su conectividad permanente a redes de datos de acceso público. También es importante la finalidad principal del fondo y de su sistema de recuperación: si se explota económicamente, o culturalmente, o ambos. Parece obvio que las realidades de los diferentes tipos de agrupaciones documentales de fotografías, empresas e instituciones que albergan estos fondos no coinciden siempre en cuanto a estos factores.

La tarea de diseñar un sistema de recuperación que satisfaga a todo tipo de usuarios no es una tarea fácil. Si el objetivo del sistema es dar cabida a una amplia tipología de imágenes, usuarios y colecciones fotográficas, las herramientas de recuperación deberán incluir diferentes niveles de descripción y de búsqueda de imágenes, que sean adecuados a las diferentes pautas de búsqueda de información de los usuarios, y a la naturaleza de un tipo de documento tan rico semánticamente y con tanto potencial de utilización en diversos contextos como es la fotografía. Sólo así se podrán cubrir las expectativas de acceso a las imágenes que requieren diferentes tipos de usuarios, en función de sus distintos estados de conocimiento o intereses.

### **3. Hacia un contexto de uso público en un entorno de red y sus implicaciones.**

Nos encontramos actualmente en una situación que, a nuestro entender, debe llevarnos a reflexionar sobre los planteamientos en los que se deberían fundamentar los sistemas de recuperación de imágenes. Los factores que nos inducen a esta afirmación son: el fenómeno de Internet como medio generalizado de acceso a la información gráfica y, como consecuencia de éste, la tendencia a la desintermediación en el acceso a la información gráfica.

La generalización del uso de la red Internet, en concreto de la Web, con sus posibilidades multimedia e hipertextuales, ha impactado de manera especial en los sistemas de recuperación de información para todo tipo de medios. Las herramientas de recuperación de información de Internet se han convertido en la principal vía de intermediación entre el inmenso caudal de información y de servicios presentes en la Red y la amplia tipología de usuarios que hacen uso de éstos. Si atendemos al objetivo de nuestro trabajo, no podemos obviar el impacto de este fenómeno en los sistemas de recuperación de imágenes fotográficas. La tendencia creciente a la difusión de información en Internet ha impactado de manera especial en los fondos documentales de tipo gráfico. La nueva realidad es que están accesibles desde la Web miles de fondos fotográficos valiosos y varias decenas de millones de fotografías<sup>1</sup> potencialmente útiles para un amplio abanico de usuarios y usos. Gran número de empresas e instituciones difunden o explotan económicamente sus fondos fotográficos a través de Internet. Para ello construyen y ponen a disposición del público especializado y general sistemas de recuperación a través de los que se habilitan diferentes modos de acceso e interacción, propios de la tecnología de la Web, tales como enlaces hipertextuales, integración de bases de datos que permiten la consulta directa del fondo a partir de palabras clave, imágenes digitales resultado de una consulta, la transferencia directa de las imágenes a nuestro ordenador y la posibilidad de comprar directamente versiones digitales de alta calidad de las imágenes recuperadas desde la propia Web.

La irrupción de la Web ha supuesto, asimismo, un estímulo para la incorporación de imágenes fotográficas digitalizadas como un elemento informativo más inserto en las páginas que se publican en este medio. La Web se ha convertido en un medio de uso masivo por todo tipo de usuarios y organizaciones para la difusión y localización de información gráfica, especialmente fotografía, propiciando el

que la recuperación de información gráfica esté pasando de estar supeditada a sistemas con una consulta limitada a ámbitos institucionales restringidos, con un acceso en modo local, a sistemas accesibles a través de redes públicas de datos, con un acceso global.

Esta realidad está teniendo una serie de implicaciones que tenemos que estudiar desde la perspectiva del diseño de nuevas técnicas e interfaces de recuperación, y de las bases teóricas y conceptuales subyacentes a éstos:

- 1) Investigación y Desarrollo. Incremento de la investigación en el campo de la recuperación de imágenes en fondos muy voluminosos. La investigación se manifiesta en el desarrollo de prototipos que incorporan técnicas avanzadas de recuperación automática de imágenes, que van derivando en la aparición de sistemas comerciales, con módulos de publicación en la Web.
- 2) Generalización. Nos encontramos ante sistemas susceptibles de ser utilizados por una amplia tipología de usuarios con diferentes intereses, formación y formas de uso de las imágenes.
- 3) Desintermediación. Se trata de un fenómeno de gran trascendencia para el planteamiento de las bases tecnológicas y conceptuales de los sistemas de recuperación de imágenes: al usuario se le da la posibilidad de recuperar las imágenes con poca o nula intervención de un profesional experto en recuperación de información.
- 4) Multiplicidad de usuarios y desintermediación implican el que los sistemas de recuperación tengan que conjugar facilidad de uso con potencia en el proceso de recuperación: ser fácilmente utilizables, sin requerir procesos de formación largos y complejos, pero permitir también localizaciones rápidas de imágenes adecuadas a las necesidades de la amplia tipología de usuarios potenciales. Los sistemas tienden a una orientación de uso general pero a su vez se obligan a incorporar técnicas de recuperación lo suficientemente avanzadas como para permitir que el usuario profesional localice las imágenes que demanda dentro de los márgenes de eficiencia y eficacia que precisa su actividad profesional.
- 5) La confluencia de diversos intereses, modos de uso y pautas de consulta, difícilmente predecibles durante el diseño del sistema, requiere que el sistema de recuperación de imágenes pueda llegar a funcionar como un entorno de descubrimiento. La conjunción de la representación de los documentos fotográficos que integran el sistema y de los medios de interacción usuario-máquina durante la consulta, debe materializarse en un entorno donde se permita la creatividad del usuario a la hora de establecer relaciones conceptuales y plásticas entre las imágenes. De esta forma se habilitarán diferentes vías de acceso a las imágenes, para hacer posible un uso eficaz y eficiente del sistema desde diferentes niveles de conocimiento de los usuarios, usos e intereses.

Si analizamos diferentes tipos de sistemas de recuperación de imágenes en Internet, comprobamos como hay un tipo de empresa, los grandes bancos de imágenes, que destacan por el uso de herramientas de recuperación muy desarrolladas, amparadas en unas bases teóricas y tecnológicas bastante sólidas. Estas empresas destacan también por el alto volumen de fondos digitalizados sobre el que es posible consultar; y especialmente, por un proceso de concentración de fondos fotográficos de gran valor histórico *{de manera destacada en Corbis y Gettyimages}*, que las convierte en fuentes de un patrimonio fotográfico de gran valor cultural, histórico y económico. La calidad de sus sistemas de recuperación, es algo que no nos debe sorprender si consideramos que estas organizaciones sobreviven no de la explotación cultural de los fondos sino de la venta de imágenes a una amplia tipología de

usuarios: editoriales, publicistas, diseño, educación... Sus principales clientes son profesionales que provienen principalmente del mundo editorial y publicitario. Internet es un escaparate ideal para la venta de sus imágenes fotográficas y un medio muy flexible y potente para que los clientes localicen las imágenes que necesitan y las adquieran con la celeridad que requieren. Estos profesionales son exigentes y tienen a su disposición una amplia gama de empresas que ofrecen servicios e imágenes similares. Existe, por consiguiente, un factor competitivo que impulsa la investigación e incorporación de tecnologías y planteamientos encaminados a permitir que los usuarios puedan localizar rápidamente y sin mucho esfuerzo las imágenes que necesitan para sus productos editoriales y publicitarios. En este escaparate, no sólo se es competitivo en cuestión de los precios de los productos que se venden y su calidad, sino en la rapidez en el proceso de localización de las imágenes. En este último aspecto juegan un papel esencial las técnicas documentales y informáticas que se aplican a los sistemas de recuperación. La desintermediación en la recuperación de imágenes es patente en estos sistemas, aunque no llega a desaparecer la figura del especialista que asiste al usuario que no ha sido capaz de encontrar lo que buscaba por sus propios medios.

Estas características convierten a los bancos de imágenes en un campo ideal para el estudio de tendencias, bases tecnológicas, concepciones y rendimiento de los sistemas de recuperación de imágenes fotográficas, motivo por el que serán objeto de una atención especial a lo largo de este trabajo.

#### **4. Aproximación a los modelos tecnológicos para la recuperación de imágenes.**

##### **4.1 Definición.**

Un sistema de recuperación de imágenes automatizado se sustenta en la tecnología de bases de datos con soporte de imágenes digitales. Hay diferentes modelos. El más usado, por su mayor potencia, se basa en la integración de un programa de gestión de bases de datos documentales y de un sistema de gestión de imágenes digitales. Los programas de gestión de bases de datos constan de una función de indexación cuyo cometido es generar el fichero índice invertido a partir de cada una de las palabras contenidas en los campos textuales de la base de datos que han sido definidos como indexables. Cada palabra del índice invertido lleva un puntero (*una dirección*) hacia el registro de la base de datos que la contiene. La recuperación se realiza a partir del texto que ha sido asociado a cada imagen durante el proceso de análisis documental. Para ello se emplea el índice invertido, cotejándose las palabras que contiene la consulta del usuario con éste. De esta forma el sistema es capaz de presentar al usuario los registros, y sus imágenes asociadas, que contienen la palabra o palabras especificadas en la consulta. El sistema de gestión de imágenes digitales posibilita la vinculación de las imágenes digitales del fondo a cada registro textual de la base de datos y su presentación en pantalla al usuario una vez recuperadas.

Funcionalmente podemos hablar de dos módulos:

a) Módulo de entrada de información. Es la parte del sistema que permite incluir nuevos documentos. La función de entrada es percibida por el analista del documento como un formulario que presenta los campos textuales de la base de datos y la imagen correspondiente a la fotografía que va a ser introducida en el sistema. En la base de datos se asocian automáticamente las referencias descriptivas textuales de cada fotografía que va creando el analista con las versiones digitales de las mismas. Se suelen almacenar distintas versiones de la misma imagen con diferentes tamaños, para posibilitar tres funciones: imagen mosaico -imagen de baja resolución y tamaño en pantalla que permite visualizar rápidamente un conjunto de imágenes obtenido durante el proceso de recuperación-, imagen para previ-

sualización *-de resolución media y tamaño similar al de la pantalla del ordenador, a través de la cual es posible decidir si una fotografía es o no pertinente-, imagen de alta resolución -con una calidad suficiente como para ser usada en tareas de impresión o para que el usuario pueda acceder a la mayor información posible del original-*.

b) Módulo de consulta y recuperación de información. En el proceso de búsqueda el usuario formula una petición de imágenes a través de una consulta y el sistema de recuperación localiza y muestra imágenes fotográficas e información relacionada con éstas, que previamente han sido integradas en el sistema, y que se ajustan a esa petición. Hay sistemas que ordenan los resultados por relevancia o por un criterio establecido por el usuario. Durante la búsqueda, el sistema presenta un interfaz a través del que el usuario puede realizar consultas a partir de referencias textuales o a través de un lenguaje gráfico, con posibilidad de empleo de índices, operadores, y la presentación de las imágenes digitales que van siendo recuperadas en pantalla. Hay sistemas que permiten el uso de lenguajes documentales en formato digital desde el propio interfaz de consulta. Los sistemas más desarrollados presentan al usuario herramientas para la recuperación de imágenes a través de distintos modos de acceso que pueden ser empleados aisladamente o de forma complementaria.

Los sistemas comerciales de gestión de bases de datos con soporte de imágenes digitales descritos más arriba suelen incluir módulos para la publicación de las bases de datos de imágenes en Internet o Intranet, de tal forma que desde cualquier navegador Web con soporte de las tecnologías Java y de lenguajes de script, al conectarse a la dirección del servidor Web que contiene el sistema de recuperación, se convierte en una aplicación de recuperación de imágenes de ese fondo. Gracias a estos módulos es posible el diseño personalizado de interfaces y funciones de recuperación específicas para la Web.

Si nos atenemos a los requerimientos de uso que hemos definido más arriba, el interfaz de consulta y obtención de resultados deberá incorporar estos elementos:

- Acceso directo a las imágenes durante el proceso de recuperación. Ni la significación ni el efecto plástico de una imagen fotográfica pueden ser reducidos a una descripción texto lingüística, por lo que sólo mediante la contemplación de las imágenes el usuario podrá averiguar si se ajusta a su necesidad o no.
- Calidad de los sustitutos digitales. Sin este requisito no es posible generar un sistema de recuperación adecuado que evite tener que acudir a los originales durante la fase de recuperación. La fidelidad sustituto-original debe estar garantizada, debiéndose aportar en pantalla suficiente información visual, y pistas que permitan al usuario saber el grado de diferencia entre la imagen en pantalla y el original. Con esta información el usuario podrá decidir si le merece o no la pena acudir físicamente al fondo del archivo y solicitar la consulta del original.
- Posibilitar diferentes vías para el proceso de búsqueda de imágenes, de tal forma que se acomoden diferentes pautas de consulta al fondo gráfico.
- Pantallas de ayuda explicativas del uso del sistema. O asistentes que vayan guiando al usuario en su proceso de recuperación.

#### **4.2. Modelos tecnológicos.**

Los sistemas de recuperación de imágenes hacen uso de dos posibles técnicas de representación y consulta, que pueden ser utilizadas de forma aislada o combinada y que vamos a denominar respectivamente: recuperación conceptual y recuperación visual.

La recuperación conceptual se basa en la representación textual lingüística de atributos visuales y temáticos asignados a las imágenes por medio de un proceso de descripción. El texto puede ser adscrito en el momento de realización de la fotografía, como son los casos de un título o un pie de foto escritos por el autor; o en el momento de su tratamiento documental, en cuyo caso hablamos de un producto del análisis documental de la fotografía. En ambos casos hay una representación texto lingüística de los atributos visuales y temáticos que han sido asociados a las imágenes. El proceso de representación es realizado, generalmente, por un ser humano que identifica y describe las imágenes a través del empleo de texto lingüístico. A partir de ese texto se crea el fichero índice invertido (o índice) de la base de datos, que será empleado durante la consulta. La recuperación se realiza fundamentalmente a través de texto lingüístico, mediante el empleo, a la hora de hacer la consulta, de palabras clave o términos de un lenguaje de tipo clasificatorio, que son cotejados con el índice de la base de datos. Este proceso se complementa con la función de visualización de las imágenes que han sido asociadas a los registros textuales a partir de los que se realiza la recuperación.

El usuario puede realizar una selección visual directa, ojeando las imágenes del conjunto obtenido. A partir de las imágenes en modo mosaico, el usuario puede acceder al texto descriptivo y a una imagen a mayor tamaño de cada uno de los registros mostrados, lo que le permite ampliar la información sobre cada imagen en su acción de comprobación de la pertinencia de los resultados. El usuario puede retroalimentar el proceso de recuperación en cualquier momento, pero sólo a través del empleo de texto lingüístico: generalizando o especificando consultas ya realizadas, o realizando nuevas consultas. Algunos sistemas relegan la recuperación al procesamiento automático de texto vinculado a la imagen: título/pie de foto, sin emplear conjuntamente análisis documental humano. Otros sistemas presentan los conceptos de forma hipertextual, facilitando el empleo de técnicas de navegación a través de enlaces hipertextuales que representan temas y que dirigen al usuario automáticamente hacia imágenes o textos que contienen imágenes.

La recuperación visual se basa en el uso de atributos gráficos intrínsecos de las imágenes en formato digital, fundamentalmente: colores, texturas, figuras y formatos de disposición espacial de estos atributos. El reconocimiento y descripción de los atributos intrínsecos por los que van a poder ser recuperadas las imágenes no es humano, se realiza de manera totalmente automática. El análisis es efectuado por un programa informático que identifica y representa una serie de propiedades visuales de las imágenes. La recuperación es visual a partir de la definición por el usuario, mediante el empleo de patrones de consulta gráficos, de los atributos visuales que deben contener las imágenes que se ajustan a lo que desea obtener. Los métodos de análisis y recuperación provienen de los campos de la visión artificial computerizada y del procesamiento de la imagen digital. Los productos visuales han sido desarrollados en laboratorios de investigación, pero están pasando en los últimos años al mercado en la forma de productos comercializados. Algunos ejemplos son **QBIC** de **IBM**, los productos de la casa **Virage** y **RetrievalWare** de **Convera**<sup>2</sup>.

Los procesos fundamentales de los sistemas de recuperación visual pueden ser descritos a través de tres fases funcionales<sup>3</sup>:

- 1) Fase de archivo. En esta fase un software ejecuta el análisis automático de las características intrínsecas de las imágenes digitalizadas que integran la base de datos. A través del análisis se genera uno o varios modelos matemáticos de cada imagen denominados vectores o firmas de características gráficas. En los sistemas más precisos se describen aquellos tipos de objetos gráficos que han sido identificados previamente en las imágenes. Para ello el software de análisis identifica y aísla áreas de interés en la imagen y analiza y representa matemáticamente sus atributos

visuales. El índice visual de la base de datos contiene todas las descripciones matemáticas de las imágenes integradas en la base de datos y es la herramienta utilizada durante la recuperación. Cada característica visual contenida en el índice lleva asociado uno o varios punteros hacia las imágenes que las contienen.

2) Fase de consulta. En el momento de la recuperación, el usuario puede especificar una o varias características visuales que deben estar presentes con cierto grado de proximidad en las imágenes que desea recuperar. Esto lo hace a través de un interfaz de consulta que puede permitir distintas formas de interrogación:

a) Consulta a través de ejemplo visual. El usuario utiliza como criterio de consulta una imagen o fragmento de imagen. Su uso es más sencillo, pero permite una menor flexibilidad a la hora de especificar los atributos de las imágenes buscadas. Dentro de esta variante se suelen emplear cualquiera de las siguientes modalidades, de forma aislada o complementaria:

- Consulta a través de imagen índice. Al usuario se le muestran varios ejemplos visuales que pueden ser imágenes, fragmentos de imágenes, texturas, colores o figuras simples; éste elige la imagen que más se aproxima su idea y el sistema le muestra imágenes que contienen patrones gráficos similares a la imagen elegida dispuestas en orden decreciente por similitud. Para la selección de la muestra se suelen utilizar técnicas de muestreo aleatorio de objetos gráficos o imágenes de la base de datos. Si el usuario no está satisfecho con la muestra aleatoria puede demandar al sistema nuevas muestras, hasta dar con una imagen que se aproxime a su idea.
- Consulta por ejemplo realizado por el usuario. El usuario puede dibujar figuras, esquemas gráficos o aplicar colores en un documento electrónico.

b) Uso de lenguaje visual. Su uso es más complejo ya que se requiere un aprendizaje de un lenguaje de consulta, pero permite una mayor capacidad de expresión de los atributos de las imágenes buscadas. El lenguaje visual permite precisar las técnicas de análisis y de comparación que empleará el sistema, o porcentajes de similitud en las características gráficas definidas por el usuario.

3) Fase de recuperación. El sistema extrae las características visuales de la imagen ejemplo, o del ejemplo realizado por el usuario, y genera una representación de cada una de ellas, si la imagen no estaba ya descrita previamente. Para ello emplea los mismos algoritmos de análisis y representación que en la fase de archivo. A través del empleo de un algoritmo de medida de similitud se comparan las características de la imagen de consulta elegida por el usuario y las mismas categorías de características almacenadas en el índice visual. El algoritmo asigna grados de similitud a todas las imágenes de la base de datos y las ordena en orden decreciente de similitud. Las imágenes son mostradas al usuario en ese orden, previamente en modo mosaico, pudiendo el usuario puede acceder a vistas a mayor resolución de las imágenes recuperadas.

Las herramientas de recuperación basadas en contenido están siendo aplicadas a dominios específicos y a dominios genéricos. En los primeros se precisa la representación de características visuales definitorias de tipos concretos de imágenes que son consultadas a partir de unos patrones muy definidos. **Boujemaa y Ferecatu**<sup>4</sup> las denominan *specific image signatures*, y ejemplifican su desarrollo en casos de sistemas de reconocimiento automático de rostros humanos y de huellas dactilares. Los dominios genéricos incluyen bases de datos con imágenes heterogéneas, como los fondos fotográficos o las imágenes presentes en la Web. En este tipo de imágenes, no es posible aislar de forma regular esas características específicas, por lo que se describe la apariencia visual general de la imagen a partir de atributos como el color y la textura.



Hay sistemas que emplean de forma conjunta y complementaria técnicas conceptuales y visuales, en cuyo caso la recuperación se inicia, generalmente, con la selección de un grupo reducido de imágenes a partir de atributos conceptuales en una búsqueda textual, continuándose con la ejecución de una búsqueda visual sobre el grupo seleccionado.

## **5. Consideraciones para el diseño del sistema de recuperación.**

Independientemente del tipo de tecnología que estemos empleando, el diseño sistema de recuperación debe basarse en la comprensión de la forma en que tienen que ser construidos ambos módulos del sistema que señalamos antes. En cuanto al módulo de representación: cómo deben ser descritos documentalmentemente los documentos; y en cuanto al de acceso, qué modos de acceso se deben poner a disposición de los usuarios. Ambos aspectos se basan en concepciones sobre la naturaleza semántica de la imagen fotográfica, las características semánticas y formales que necesitan emplear los usuarios cuando buscan imágenes, el comportamiento de éstos durante la recuperación y uso de los documentos, y la alternativa tecnológica más adecuada para la representación y consulta. Como sugiere Beth Sandore<sup>5</sup>, una aproximación fructífera al diseño de un sistema de recuperación de información gráfica debe atender al análisis del tipo de información siendo buscada, del dominio en el que es usada y a la prueba sistemática para identificar métodos de recuperación. Vamos a acercarnos a esas tres cuestiones a continuación:

### **5.1. El dominio de la representación: niveles de representación del contenido de la imagen fotográfica.**

La recuperación eficiente de imágenes va ligada necesariamente a una rica representación de los atributos de las imágenes susceptibles de ser usados en las consultas. Esto es así porque la recuperación se realiza sobre la representación documental producto del análisis documental. Análisis documental y recuperación documental son dos fases interdependientes. Los límites del análisis documental en cuanto a la riqueza de las representaciones de contenido deben quedar prefijados. El analista documental no hace las funciones de investigador de las ciencias o disciplinas que pueden hacer uso de las imágenes, ni de los profesionales que las utilizan para sus procesos creativos o de ilustración. Pero el documentalista debe representar aquellas características de los documentos que facilitan la recuperación de imágenes en los modos que requiere el investigador, por lo que se ve obligado a realizar un análisis documental con la exhaustividad necesaria para los modos de consulta que va a recibir el fondo.

#### **5.1.1. Modelos semánticos de la imagen.**

Diferentes disciplinas han aportado modelos semánticos de la imagen fotográfica de acorde con el objeto de su investigación. Nos vamos a fijar en algunos modelos de análisis que conciben la imagen como una estructura compuesta de varios niveles. Aunque pensado exclusivamente para el análisis iconográfico e iconológico de obras de arte, el modelo de análisis iconográfico de Panofsky<sup>6</sup> es empleado con bastante frecuencia en la bibliografía especializada en análisis y recuperación documental de imágenes para justificar la utilidad de modelos analíticos del contenido de la imagen<sup>7</sup>. El objeto de la iconografía es el análisis del significado de las obras de arte, bajo la consideración de que los elementos de la imagen artística son simbólicos, pues constituyen síntomas reveladores del espíritu o de la esencia de una época histórica, un estilo o una escuela<sup>8</sup>. Panofsky llevó a cabo una exposición sintética del método de análisis iconográfico, distinguiendo tres niveles de análisis<sup>9</sup>: preiconográfico, en el que se reconocen los iconos y sus gestos y acciones representadas (*"una persona que saluda"*); iconográfico, al que se llega poniendo en relación elementos de la representación con temas o conceptos (*"una persona con una aureola luminosa detrás de la cabeza es un santo"*); e iconológico, en el que se llega a significados sugeridos por los elementos simbólicos del segundo nivel de análisis, que expresan principios ideológicos que pueden ser personales o de tipo social colectivo (*principios de clase social, nación, período histórico, etc.*).

El modelo de Panofsky parte de un nivel de identificación icónica, cuando son aislados e identificados objetos de la vida real en la obra de arte, pero no se adentra en la identificación y análisis de la forma de expresión por debajo de este nivel. Si consideramos que la imagen fotográfica es un fenómeno de significación gráfico, entendemos que la forma de expresión juega un papel fundamental en la derivación de significación. Ello nos obliga a acudir a otros modelos. En su tratado sobre retórica de la imagen<sup>10</sup>, el *groupe u* define un modelo estructural de la imagen basado en dos niveles paralelos: el nivel plástico y el nivel icónico. Cada nivel tiene unos elementos de significación y normas de articulación específicas, por lo que es posible hablar de un lenguaje plástico, cuyas unidades son los signos plásticos; y de un lenguaje icónico, cuyas unidades son los signos icónicos. El Grupo sienta como objetivo del análisis de las imágenes el establecimiento de un repertorio de figuras retóricas que pueden ser puramente plásticas, icónicas o icónico-plásticas. El icono se caracteriza por una relación de parecido con la realidad exterior, existe en la imagen en lugar del referente"; el signo plástico se caracteriza por una función no icónica, siendo sus significantes la textura, la forma y el color. Ambos signos son solidarios en su manifestación material, es decir, están vinculados, pero el signo plástico no se supedita totalmente al icónico, pudiendo significar como tal.

Nos situamos pues en una valoración de la significación de los aspectos que conforman la forma de expresión. Los elementos plásticos de la imagen fotográfica (*figuras, colores, texturas, y sus relaciones*) no son ajenos a la significación de la imagen fotográfica, son fuente importante de sensaciones de tipo estético, e incluso, cuando se producen asociaciones de éstos con ideas u objetos, pueden funcionar icónica y simbólicamente. Pensemos en la sugestión sinestésica que puede provocar una fotografía que represente una escena invernal, con unos colores dominantes blancos y azules (*frío*); o la representación de una textura (*rugosidad, tersura*); o las reglas de armonía de color de diferentes escuelas de pintura. La sinestesia entre lo visual y táctil sería una propiedad icónica de los elementos plásticos en este nivel, así como las asociaciones simbólicas con ideas u objetos del mundo real por similitud formal. El plano de significación plástico, en los niveles signifiante y significado, son fundamentales en cualquier mensaje gráfico, pero es difícilmente verbalizable, o, en su caso, de manera muy imprecisa.

Desde una perspectiva más orientada a las posibilidades de representación de los diferentes planos de significación de la imagen en un sistema de recuperación, **John Eakins** propone un modelo basado en tres niveles<sup>12</sup>: Nivel 1, que se corresponde con atributos formales intrínsecos de las imágenes (*formas, colores, texturas, y localizaciones y relaciones espaciales de los anteriores*), nos encontramos en el nivel plástico definido anteriormente; Nivel 2, que incluye el reconocimiento icónico en dos estadios: la clase del objeto representado (*por ejemplo, caballos, personas, automóviles, puentes, acueductos...*) y el objeto concreto representado (*Acueducto de Segovia*); Nivel 3, correspondiente a atributos de contenido abstractos provenientes de la interpretación global de la imagen, para cuya extracción se precisa un proceso de razonamiento sobre el significado y propósito de los elementos icónicos o escenas representados en las imágenes. El tercer nivel es dividido por este autor en otros dos subniveles: eventos o tipos de actividad (*por ejemplo, carreras de motos, concursos de televisión, manifestaciones*), y conceptos connotados de significación emocional (*tales como tristeza, sufrimiento, conceptos positivos...*)

No podemos pasar por alto que la fotografía hace uso en una técnica propia para la representación de la imagen, producto de la peculiaridad del dispositivo fotográfico. La técnica fotográfica se manifiesta en la existencia de unos códigos visuales fotográficos, tales como profundidad de campo, enfoque/desenfoque, objetos movidos, luz, enfoque o tipo de perspectiva. Este sistema de codificación es de vital importancia en la derivación de significados de la imagen fotográfica.

Tampoco podemos soslayar la importancia de los artificios de la retórica visual en la fotografía. Los códigos retóricos son aprehendidos en el nivel icónico, y son un elemento importante para la producción de significados connotados. Cuando hablamos de retórica entramos en el terreno de la conjunción de una función referencial y de una función poética en la imagen<sup>13</sup>. La función poético visual no es secundaria en la fotografía y va consolidándose a lo largo de la evolución de ésta. Ha sido muy explotada por la fotografía publicitaria pero no es exclusiva de ella. En el mensaje icónico podemos hablar de un proceso de transformación del referente en signo icónico, que en determinados casos es retórico, esto es, es un mecanismo para "*decir*" algo sobre lo representado<sup>14</sup>. Las sustituciones retóricas y los sistemas simbólicos convencionalizados se asocian a esquemas compositivos icónicos, que son tomados de la realidad, de una retórica de carácter literario o de otras formas de expresión gráfica como la pintura, el teatro o mímica<sup>15</sup>. Determinados esquemas de representación nos conducen a sugerencias provocadas por representaciones conocidas y que tenemos almacenadas en nuestra memoria icónica. Ejemplos de esquemas icónicos recurrentes: la figura de la Virgen, las plañideras, la representación del héroe, o la representación idealizada de la revolución social. El nivel de la significación simbólica mantiene una relación extrínseca entre el significante y el significado. Y esa relación es dependiente de los sistemas de valores que condicionan la forma de percibir la realidad y los propios sistemas y formas de representación. El simbolismo de colores, formas, organizaciones espaciales o elementos icónicos es analizable, por consiguiente, sólo desde contextos sociales y personales específicos.

Estas pautas de representación no obedecen sólo a consideraciones estilísticas, sino que también están condicionadas por otros factores, que pueden ser de tipo técnico, socioeconómico o ideológico. Las posibilidades de la tecnología fotográfica disponible en el momento y lugar de la toma fuerzan determinadas pautas de representación. Pensemos en la época previa a la aparición de emulsiones fotográficas rápidas, los largos tiempos de exposición con los que tenía que trabajar el fotógrafo implicaban la necesidad de pose para la representación fotográfica nítida de las personas y otros elementos en movimiento. La significación de las formas visuales se produce en un contexto de comunicación entre individuos de una comunidad que comparte códigos icónicos. Ese contexto delimita la significación de las formas visuales. Con ese substrato cognitivo socialmente compartido se imbrica el substrato psíquico del individuo que también determina la percepción y la derivación de significación en el ámbito simbólico y connotativo.

## **5.2. El dominio del uso: tipos de consulta y sus condicionantes.**

### **5.2.1. Modelos de usuarios.**

Un problema importante para el diseño de sistemas de recuperación de imágenes es la falta de conocimiento sobre cómo los usuarios buscan y usan las imágenes. Hay aún poca investigación sobre las formas de uso y las pautas de consulta de los diferentes tipos de usuarios que acuden a los fondos de imágenes.

Se han realizado varios trabajos que analizan las consultas de los usuarios al sistema, esto es, qué términos de consulta utilizan para expresar sus necesidades de información<sup>16</sup>. La limitación de este tipo de trabajos es la excesiva superficialidad en el tratamiento de las necesidades de información de los usuarios, pues no analizan los usos para los que se requieren las imágenes ni las formas de utilización de las imágenes durante el proceso de recuperación, y no consideran que el usuario en el momento de expresar sus necesidades de información suele estar condicionado por las posibilidades y restricciones de consulta que conoce del sistema de recuperación.

Para ámbitos profesionales concretos pensamos que sí es factible realizar estudios encaminados a categorizar necesidades reales de usuarios, basadas en los tipos de usos que se dan a las imágenes y en los comportamientos de éstos durante un proceso de consulta de imágenes. TASI ofrece una buena sistematización sobre conductas y tipos de usos de usuarios en fondos de imágenes<sup>17</sup>. Un estudio de acorde a estas pautas ha sido descrito por **Hanstings**<sup>18</sup>. Este estudio analizaba los comportamientos de un tipo de usuario especializado, historiadores de arte, durante la consulta a un fondo digitalizado de obras pictóricas. Se categorizaron los niveles de complejidad de las consultas, los tipos de consulta, los puntos de acceso del sistema que utilizaban los usuarios para cada tipo de consulta y las manipulaciones que los usuarios realizaban con las imágenes recuperadas. Este tipo de estudios es importante, porque analiza y sistematiza aspectos que juegan un papel destacable en la recuperación y que tradicionalmente no han sido muy considerados, como la cuestión de la interacción entre el usuario y las imágenes recuperadas, y en concreto, la necesidad de manipulación que el usuario tiene una vez recuperado un grupo de imágenes que le son relevantes, en su proceso de uso o estudio de esa información; o incluso para evaluar la pertinencia de lo que va recuperando. Ejemplos de manipulaciones que demandaban los usuarios del estudio son: posibilidad de agrupar las imágenes que se van seleccionando durante la búsqueda para su comparación en pantalla, aplicación de ampliaciones de zonas concretas de las imágenes, y acceso a versiones en alta resolución de las imágenes. No es común encontrar estas opciones en los sistemas de recuperación disponibles en la Web.

A partir de los estudios de usuarios apreciamos como hay dos estrategias genéricas de búsqueda que son normalmente empleadas de forma conjunta, y que por consiguiente deberían ser consideradas en el diseño de los sistemas de recuperación de imágenes<sup>19</sup>:

a) La exploración del espacio de la información. A través de esta estrategia, el usuario se familiariza con los diversos tipos de contenidos que le ofrece el sistema de información y va descubriendo imágenes que le son útiles. El usuario averigua la estructura conceptual que ha sido utilizada para organizar el conjunto de documentos, y una vez familiarizado con ella, puede llegar a grupos de documentos potencialmente útiles inducido por el propio sistema de categorías empleado para la representación documental. Cuando el usuario no tiene una necesidad de información bien definida antes de iniciar su consulta, el proceso de exploración le facilita la concreción de esa necesidad.

b) La búsqueda directa en el espacio de la información. Esta forma de acceso es útil para la localización de información pertinente para una necesidad bien definida de antemano. El usuario busca lo que sabe que existe en el sistema, o averiguar si lo que quiere existe. Posiblemente haya visto ya la imagen, o intuya cómo debe ser ésta. El usuario consulta directamente por atributos a los que debe ajustarse la información que debe devolver el sistema. Los atributos se expresan a través de términos o combinaciones de ellos, con la ayuda de herramientas que le permiten especificar la condición de la consulta (*operadores booleanos, de proximidad, de rango, lenguajes documentales...*) El sistema devuelve resultados que contiene cualquiera o todos los términos que el usuario emplea.

Un problema inherente a todo sistema de recuperación es la dificultad que experimenta el usuario para localizar información pertinente por la falta de adecuación entre los términos empleados en la fase de análisis y sus necesidades. Para solventar esta limitación, algunas propuestas para el diseño de sistemas de recuperación de imágenes se han orientado hacia una perspectiva sociocognitiva. En este sentido **Ingwersen**<sup>20</sup> recoge la idea de que cualquier proceso de información, ya sea perceptual o simbólica, está mediatizado por un sistema de categorías o conceptos que son un modelo del mundo para los actores (*personas o dispositivos*) que procesan la información. Desde esta perspectiva, los esquemas mentales, es decir, la percepción del mundo (*de la realidad*) que tienen los

actores humanos del acto de comunicación que constituye el análisis y la recuperación, condicionan la derivación del contenido del documento. La representación documental de imágenes es una abstracción del mundo visual, y dicha abstracción se crea en un entorno cognitivo que es social e individual. Esa abstracción se interpone en el proceso de búsqueda entre el indizador y el que consulta la base de datos, lo que puede dificultar el acceso a la información.

Estas ideas nos ayudan a entender un problema documental evidente, que podemos comprobar realizando búsquedas en cualquier fondo documental de imágenes que haya sido objeto de un proceso de organización intelectual: los sistemas de recuperación se construyen desde los sistemas de valores y las maneras de comunicación visual de un contexto social, institucional y personal concreto. La atribución conceptual simbólica a las imágenes, que vemos comúnmente reflejada en los sistemas de recuperación bajo la forma de términos que reflejan conceptos abstractos connotativos, está fuertemente condicionada por esos contextos sociales y psicológicos, y sólo desde ellos se comprenden muchas de esas atribuciones. Si consultamos en bancos de imágenes como Corbis o Gettyimages por conceptos tales como dignidad o libertad, nos encontramos imágenes que muestran arquetipos de representación propios una manera peculiar de entender la representación visual de estos conceptos. En el caso de dignidad, es frecuente la recuperación de imágenes de animales y personas en poses estereotipadas que en algún caso rozan la caricatura (*representantes de comunidades indígenas vestidos con atuendos de gala, gallo, león macho, torero...*). Hay unas formas occidentales de concreción visual de estos conceptos abstractos que no son fáciles de entender en otros ámbitos culturales.

Como consecuencia de esta inadecuación, al usuario se le obliga a tener algo de conocimiento sobre la naturaleza del fondo documental, el sistema de organización intelectual que ha sido aplicado a los documentos que lo integran, cómo y con qué grado de exhaustividad se ha realizado la representación documental, así como de posibles errores y de problemas de falta de consistencia en la representación. El aprendizaje del sistema se realiza generalmente interactuando con él, a través de procesos continuos de prueba y análisis de las imágenes obtenidas y de los términos empleados para su descripción. En ese proceso de aprendizaje, el usuario aprende "*trucos*" que le ayudan a soslayar carencias de un sistema determinado y a averiguar los caminos a través de los cuales puede recuperar lo que necesita.

### **5.3. Implicaciones de los modelos semánticos y de usuarios para la recuperación.**

Las aproximaciones a la comprensión del significado de los mensajes gráficos y fotográficos y las pautas de consulta y problemas relacionados con la recuperación, nos conducen a una serie de ideas que son importantes para fundamentar cuáles son las vías o caminos de acceso a las imágenes que deberían estar presentes en un sistema de recuperación de fotografía:

- 1) El efecto semántico general de la imagen fotográfica es el producto de la interrelación de lo icónico y lo plástico. Ambos planos son, pues, importantes para el sistema de recuperación de un fondo fotográfico.
- 2) Hay un plano de significación plástica difícil o imposible de trasladar a un texto lingüístico. No todos los conceptos que un usuario puede extraer de la imagen fotográfica son verbalizables, vimos que hay una significación propia de la imagen difícilmente expresable en palabras; parte de ese significado visual se expresa por atributos plásticos que pueden funcionar autónomamente con respecto a lo icónico. Es pues interesante plantear la posibilidad de habilitar alguna forma de interrogación visual por este tipo de atributos.

3) Hay un plano icónico en el que son identificables la clase de elementos, e instancias de elementos de esas clases. Es importante que el sistema de recuperación permita la interrogación por categorías de elementos y por representantes individuales de esas categorías. Por ejemplo, un usuario puede estar interesado en fotografías de políticos europeos del siglo XX, o directamente en uno de ellos.

4) Hay una parte de la significación que se proyecta en las imágenes en la forma de códigos icónicos y plásticos que funcionan a la manera de símbolos. Por lo que los procedimientos que permiten la atribución simbólica a los elementos de la imagen, como los artificios retóricos o los mecanismos de simbolización, se muestran fundamentales en los procesos de interpretación y en la utilización de una amplia tipología de imágenes fotográficas.

5) La interpretación simbólica de las figuras retóricas empleadas en la imagen corresponde claramente al usuario. Pero habilitar las condiciones que permitan al usuario la indagación del uso retórico de atributos icónicos y plásticos que le permite descubrir el empleo de esas figuras es cuestión del documentalista.

6) Es necesario incorporar diferentes vías de búsqueda, que flexibilicen el acceso a las imágenes, permitiendo el uso de diferentes criterios conceptuales o visuales. Estas vías deben permitir superar en la medida de lo posible el "*encorsetamiento*" conceptual que suponen los sistemas de categorías de conceptos representados por los lenguajes documentales o por los términos de indización o clasificatorios que han sido asignados a las imágenes.

## **6. El dominio tecnológico: la adecuación tecnológica a las necesidades del modelo semántico y de las pautas de uso.**

Vamos a estudiar la adecuación de los modelos tecnológicos definidos más arriba a la naturaleza de sistema de significación de la fotografía y a los condicionantes de los usuarios, considerando las implicaciones que hemos enumerado en el epígrafe anterior.

### **6.1. Modelos de recuperación basados en tecnologías conceptuales.**

#### **6.1.1. Ventajas y limitaciones.**

Los modelos conceptuales descansan en una categorización del contenido de las imágenes basada en el pensamiento lingüístico. Los atributos de las imágenes se expresan lingüísticamente en el sistema de recuperación, y las imágenes se organizan a partir de un sistema de categorías para la descripción del espacio icónico representado, de lo que se conoce de éste (*el contexto temático y circunstancial de lo representado*) y de los atributos plásticos o propios de la técnica fotográfica empleada. El acceso primario se realiza a través de atributos expresados textualmente, aunque el usuario recibe como resultado imágenes y parte de la representación del contenido de los documentos.

La potencia del modelo es evidente para la representación de una parte importante de la significación de la imagen: el lenguaje escrito posibilita la representación y recuperación por una amplia gama de los atributos de significación que han sido identificados anteriormente, pues el texto tiene un amplio poder expresivo para la representación de conocimientos sobre el mundo mental y material, sentimientos y emociones. Las limitaciones de este tipo de modelo derivan de aspectos semánticos propios

de los mensajes gráficos y de aspectos del propio proceso documental. Dentro de los primeros, ya nos es familiar la dificultad a la hora del acceso directo por características visuales de las imágenes que sólo de manera muy imprecisa pueden ser representadas textualmente, como son los atributos propios de la significación plásticos; o la dificultad de verbalizar determinadas ideas visuales, efectos plásticos de tipo estético o emociones que podemos sentir contemplando imágenes. Dentro de los segundos, podemos citar la falta de consistencia en la indización; el excesivo consumo de recursos; el uso de lenguajes documentales poco expresivos; los errores en la indización humana; y la imposición de un sistema de categorías conceptuales rígido, en ocasiones incompleto y mediatizado por el contexto cultural e institucional, que el usuario no siempre comprende ni sabe utilizar.

Este último aspecto ha sido magistralmente expresado por **Corrado Fanti**<sup>21</sup>, para quien la descripción lingüística de una imagen mediante el ordenador es un acto que anula toda lectura diferente posterior, convirtiendo en absoluta la asignación de categorías según la cual las imágenes se describen, y haciendo inútil una búsqueda que se plantee preguntas no programadas. De acuerdo con este autor, en la recuperación es determinante la oportunidad de observar cosas que no se buscaban: el elemento de la casualidad, de un descubrimiento de algo inesperado es fundamental en el caso de una búsqueda que a menudo ve el esclarecimiento de los problemas precisamente en el curso de la búsqueda misma. A menudo el problema fundamental no consiste tanto en la respuesta a problemas específicos, cuanto en la puesta en claro de un problema, de una hipótesis de trabajo que nace por inducción a través de la observación de las imágenes y su confrontación.

En el análisis de diferentes sistemas de recuperación en Internet orientadas a un uso general<sup>22</sup>, hemos detectado unos aspectos uniformes presentes en las herramientas con un mayor desarrollo. Señalamos a continuación aquellos más relevantes:

- Posibilidad de emplear para la búsqueda un sistema de categorías temáticas, basado en un léxico documental que contempla relaciones de jerarquía, o de jerarquía y asociación.
- Consulta por palabras clave, con posibilidad de uso de operadores booleanos y de rango.
- Empleo de campos textuales por los que es posible consultar directamente por aspectos de contenido, formato, autoría e identificación y pie de foto.
- Búsqueda avanzada por campos con lista de valores restringidos, para códigos fotográficos y aspectos formales.
- Visualización de imágenes en mosaico y preview.
- Visualización de la ficha descriptiva a partir de la cual se puede retroalimentar la búsqueda de manera hipertextual activando los enlaces de los términos empleados para indizar.
- En su caso, posibilidad de compra directa o petición de la versión de alta resolución on line.

No hemos visto en los sistemas de recuperación estudiados casos de representación de figuras retóricas ni la indicación de atributos icónicos que actúan simbólicamente. Sí hemos visto representados los conceptos abstractos propios de la captación de esta simbología a través de términos categorizados frecuentemente en los bancos de imágenes como "*Conceptos*". El problema es que esta derivación documental de conceptos se hace mediatizada por contextos culturales, institucionales y personales, de acuerdo a sus sistemas de valores. Este sesgo condiciona el sistema de recuperación en este aspecto del significado, pudiendo dar lugar a incoherencias entre los modelos de percepción de los analistas documentales y los usuarios, como ya señalamos anteriormente.

Para eludir en parte esta problemática, durante la recuperación el usuario debería tener mecanismos para indicar que los aspectos representados en la imagen que busca puedan estar funcionando simbólicamente. Esta predicción de uso simbólico no es posible al usuario con los sistemas de representa-

ción texto lingüística que hemos estudiado. Esta predicción sería posible si se permite al usuario preguntar por figuras retóricas conjuntamente con atributos icónicos y plásticos (*por ejemplo, iconos insertos en una figura retórica determinada: "imágenes en las que se usa metafóricamente el concepto de arena o de barco"*), o directamente por sustituciones retóricas (*"arena sustituye sábanas"*). Habría que plantearse, pues, la factibilidad de aplicar un sistema de representación de atributos que pueden actuar simbólicamente o de los artificios retóricos principales que son aplicados a la imagen fotográfica.

Las diferentes vías de búsqueda de imágenes pueden ser facilitadas en los modelos conceptuales a través de diferentes herramientas: lenguajes documentales integrados en los sistemas de recuperación, browsing y tesauros visuales.

### **6.1.2. Lenguajes documentales y browsing.**

El usuario necesita herramientas que le ayuden a obtener una idea mental del espacio de la información: qué temas, qué tipo de objetos, personas, lugares están representados y a través de qué vías e indicaciones puede acceder a las imágenes que tiene en mente o descubrir información gráfica que le puede ser útil. Esta función es suplida con lenguajes documentales consultables desde el propio sistema de recuperación, generalmente son léxicos que establecen un sistema de facetas que organizan los descriptores que han sido empleados en el análisis documental de forma jerárquica. El usuario puede emplear estos léxicos de dos formas: directamente, realizando consultas mediante el uso de los términos de esos lenguajes, que puede combinar mediante operadores; o a través de un proceso de browsing guiado por el propio lenguaje.

En el caso de la consulta directa, empleando palabras clave, un problema a superar es el de la polisemia o la dificultad para precisar conceptos muy específicos. Un término puede significar cosas radicalmente diferentes en función del contexto en el que se utilice. Si el sistema no incorpora mecanismos de resolución de la ambigüedad semántica de términos de uso frecuente, el usuario se verá desbordado por altas tasas de ruido, que mermarán su confianza en el sistema. Un ejemplo de resolución de este problema lo tenemos en el sistema de recuperación de **Gettyimages**<sup>23</sup>. Cuando el usuario emplea un término que se encuentra en diferentes campos semánticos, el sistema tiene una función que muestra en pantalla una lista con diferentes campos semánticos donde ha sido empleado ese término, y términos más precisos englobados en el concepto genérico empleado por el usuario. El usuario puede seleccionar el campo semántico o los términos precisos que más se ajusta a sus intereses. Esto es posibilitado por un lenguaje documental suficientemente desarrollado.

Entendemos por browsing u ojeo una estrategia de recuperación basada en procesos de exploración de un fondo documental organizado o no organizado. El browsing es apropiado para explorar espacios de información desconocidos por el usuario o sobre los que tiene un conocimiento de partida limitado. En fondos pequeños, es factible que sea utilizado como único sistema de acceso, y así lo vemos en muchos sistemas de recuperación que ofrecen sólo un número limitado de imágenes. Pero en fondos grandes se requiere el uso conjunto de sistemas de consulta que permitan el acceso directo por aspectos del contenido de la imagen.

El browsing se basa en un modelo de organización de información, que puede ir desde la ausencia de organización, representada por la ordenación aleatoria (*o una organización basada en un criterio de ordenación*), a la generación de un lenguaje documental como los ya comentados.

En el primer caso, el browsing puede ser realizado accediendo secuencialmente a todas las imágenes del fondo, ordenadas por algún criterio o dispuestas de forma aleatoria. No se generan grupos a partir de ningún criterio, ni visual ni conceptual, por lo que no hay otra mediación que no sea la del pro-



ceso de selección de las imágenes que comprenden el fondo documental. No obstante, hemos de considerar que una simple ordenación por algún criterio (fecha de la imagen, fecha de ingreso, formato...) implica ya la imposición de un orden en el acceso, por lo que nos acercamos a una forma de agrupar. Este procedimiento sólo es válido para grupos muy reducidos de imágenes, pues el usuario no consentirá perder un lapso grande de tiempo viendo imágenes que no le interesan sin saber siquiera que el fondo pueda contener algo que le pueda resultar de interés.

Para fondos grandes es necesaria una organización conceptual. Esa organización debe ser establecida a priori por el propio sistema de recuperación. El sistema de organización, que puede ser a partir de conceptos del lenguaje oral o del lenguaje visual, predetermina una conexión entre las imágenes del fondo para facilitar la visualización. La facilidad del Web para la inclusión de enlaces hipertextuales facilita un acceso navegacional a través del lenguaje documental presentado de forma hipertextual. El modelo de organización es usado por el usuario a modo de guía para entender la clase de información que puede encontrar en el sistema y para definir itinerarios de exploración. La organización facilita y reduce el tiempo en el proceso de ojeo, pues dirige al usuario hacia conjuntos de imágenes potencialmente útiles. Como ya hemos mencionado antes, el problema es la imposición de una estructura conceptual que puede no estar de acorde con la forma en que el usuario entiende el contenido de las imágenes.

El acceso a las imágenes está dirigido a través de las relaciones semánticas del lenguaje documental integrado en el sistema de recuperación. Las relaciones semánticas más empleadas son las de jerarquía, materializadas en la presentación de un árbol jerárquico de materias; y la de asociación, materializadas en la presentación al usuario, junto a las imágenes recuperadas, de enlaces textuales que representan otras materias por las que ha sido clasificado el documento, o de términos también presentes en el texto asociado a otros documentos. Estos enlaces asociativos permiten "*saltar*" a los documentos que han sido clasificados también con esas materias. Un ejemplo es la posibilidad de navegación hipertextual que ofrece Corbis, permitiendo que la búsqueda se alimente a partir de cualquier palabra recuperada en la base de datos.

Los sistemas más desarrollados permiten que el usuario cree agrupaciones personalizadas de las imágenes que luego puede utilizar para la comparación visual dentro de conjuntos potencialmente útiles. Son las denominadas mesas de luces *lightboxes*. Esta función es altamente positiva y ha sido implementada por los principales bancos de imágenes con presencia en Internet, como Corbis, Gettyimages o Comstock.

Las visitas virtuales son también un sistema de browsing, pueden ser guiadas o no. En el segundo caso, el usuario se mueve según su voluntad en el espacio virtual. En la visita virtual se reconstruye, a través del interfaz de recuperación, un itinerario de acceso físico, simulándose la instalación de las imágenes en un mundo virtual similar o reflejo del real. La lógica es la disposición física de las imágenes en pantalla en correlación con sus lugares de instalación física en la realidad. Pueden ser las salas de un museo o una galería de arte; o incluso la posibilidad de que ese espacio virtual se conforme dentro de las propias imágenes, pudiendo activar zonas sensibles de las propias fotografías que nos llevarán a otras imágenes.

La empresa Comstock<sup>24</sup> ha ideado un sistema de navegación visual, que denomina "*Ask Angela*", basado en conexiones no verbales entre las imágenes establecidas por el sistema de manera automática. El usuario señala una imagen y el sistema le va mostrando aquellas que tienen una relación conceptual, no exclusivamente temática, pudiendo retroalimentar la búsqueda cada vez que se reciben resultados. Este sistema es empleado de manera conjunta o alternativa con un sistema de acceso directo por palabras clave. Se basa en la aplicación de ideo-iconos a cada imagen, que funcionan a la manera de conectores de conceptos. Es un ejemplo de implementación de un sistema de user relevance feedback: el sistema aprende de las selecciones que va realizando el usuario. Con cada selección se mejora

en la precisión de la intención del usuario, pudiéndose ajustar los resultados lo más posible a su idea. Podemos sistematizar las ventajas del browsing en los siguientes puntos:

1) La posibilidad de acceder mediante la navegación a conjuntos de imágenes que han sido agrupadas en virtud de alguna característica ayuda a superar la escasa capacidad de expresión de la riqueza de contenidos de las imágenes que pueden tener el índice de la base de datos y la imposición de un sistema de categorías mediatizado. También es positivo cuando los modelos mentales de las imágenes que quiere recuperar el usuario son difíciles o imposibles de trasladar a los términos empleados para la representación documental de las fotografías en la base de datos, pues el usuario ve las imágenes durante la navegación.

2) La navegación facilita un entorno de descubrimiento gracias a:

- La libertad que se ofrece al usuario para seguir diferentes itinerarios de acceso deja abierta la posibilidad de establecer distintas conexiones entre las imágenes. Esto surge de la combinación del browsing con el hipertexto, que permite saltar de imagen a imagen o de categoría a categoría por cualquier término asignado a las imágenes durante el análisis documental. El usuario parte de una idea determinada, sugerida por el sistema de categorías temáticas, y puede ir descubriendo nuevas ideas, a partir de las imágenes que va recuperando.

- Los saltos de categorías o de imagen a imagen, permiten al usuario el descubrimiento de nuevas relaciones entre éstas. El browsing facilita el hallazgo casual de documentos que no estaban en la mente del usuario antes de iniciar el proceso de recuperación. Esta posibilidad es útil ante la siguiente situación: el usuario no conoce exactamente lo que busca o no puede expresarlo en el sistema de categorías conceptuales empleado en la representación, pero descubre lo que quiere cuando lo ve.

## **6.2. Modelos de recuperación basados en tecnologías de análisis automático y recuperación visual.**

### **6.2.1 Ventajas y limitaciones.**

El lenguaje oral o escrito es limitado para la representación de significación visual. El significado del enunciado visual no puede ser reducido a un texto lingüístico. Si así fuera se destruiría la esencia del mensaje visual. Nuestra percepción puede ser estructurada lingüísticamente, pero sólo de manera muy fragmentaria y en ciertos niveles de significación del enunciado visual, como veíamos anteriormente. En los casos en que para la recuperación se requiere el empleo casi único de atributos plásticos o sensaciones estéticas o emocionales provocadas por la contemplación de la imagen difícilmente verbalizables se hace necesario el empleo de un sistema visual. La ayuda que supone el contar con técnicas de recuperación visual a través del ojeo de las imágenes en forma de mosaico, queda pronto invalidada como único sistema de acceso a fondos muy voluminosos, pues el usuario se verá desbordado en cuestión de unos pocos minutos. La función de ojeo, en este tipo de fondos, sólo es efectiva combinada con la recuperación textual, y el peso del proceso de recuperación en el modelo lingüístico es relegado a la representación textual lingüística de las imágenes.

Los sistemas visuales son muy adecuados para resolver consultas en el nivel de los atributos intrínsecos de las imágenes. Son muy adecuados para dominios específicos, como reconocimiento de huellas dactilares, reconocimiento de rostros, bases de datos de texturas o logotipos industriales. En este tipo de imágenes, las características intrínsecas sobre las que funcionan los sistemas visuales son importantes para el reconocimiento de las imágenes: texturas, figuras simples, colores<sup>25</sup>.

Los sistemas visuales son totalmente incapaces, o muy limitados, y sólo válidos para dominios muy restringidos en el resto de niveles de significación que explicamos más arriba. La mayor parte de los fondos fotográficos basan su sistema de recuperación de imágenes en representaciones y consulta textual lingüística. Muy pocos incorporan, o cuando lo hacen es de forma secundaria, sistemas automáticos visuales. Y esto es así porque muchas de las consultas de usuario en la mayor parte de fondos fotográficos (*prensa, museos, arte*) son por contenido ¡cónico, iconográfico, temático o connotativo; atributos para cuya representación en el análisis y en la consulta el texto lingüístico es bastante eficaz. Al igual que veíamos en los sistemas conceptuales, podemos hablar ahora también de problemas cognitivos, de una barrera semántica, derivada de las diferencias que puede haber entre la forma de entender el nivel plástico por los usuarios y por los sistemas automáticos que procesan las imágenes. En la recuperación de imágenes a través de los sistemas de recuperación visual es necesario diferenciar dos clases de propiedades: propiedades de bajo nivel y propiedades de alto nivel<sup>26</sup>. Las propiedades de bajo nivel entran dentro de las características físicas de las imágenes, y pueden ser representadas de forma numérica, no requiriéndose interpretación semántica. Un ejemplo de propiedad de bajo nivel es la presencia de un color determinado en una determinada proporción (*80 % de azul y 20 % de gris*). El problema para algunas formas de recuperación a través de este tipo de propiedades es que el usuario se ve obligado a traspasar su forma de entendimiento de la imagen a la forma de entendimiento de la máquina.

El usuario, normalmente, usa propiedades de alto nivel que implican una interpretación semántica de las propiedades de bajo nivel, y la máquina sólo es capaz de entender propiedades de bajo nivel. El usuario durante el proceso de recuperación debe llevar a cabo una traslación de un modelo de alto nivel a un modelo de bajo nivel. Las propiedades de alto nivel están relacionadas con la percepción que el usuario tiene de los atributos físicos de las imágenes. Estas propiedades se identifican con conceptos plásticos derivados de la percepción e interpretación de las características físicas de las imágenes. Respecto a los colores, son los conceptos relacionados con las sensaciones que su percepción provoca en las personas: armonía, frialdad, calor, suavidad, tensión, contraste... Respecto a la disposición bidimensional de elementos gráficos de la imagen (*como pueden ser líneas, curvas, texturas, figuras o colores*), el usuario puede derivar conceptos relacionados con la sensación de profundidad, cercanía, lejanía, ritmo, equilibrio... La mayor parte de los conceptos plásticos son subjetivos, y por tanto imprecisos y vagos, y difíciles de representar sin intervención humana a través de un análisis automático de las características intrínsecas de las imágenes.

Una técnica que ayuda a superar esta falta de adecuación entre el modelo cognitivo del usuario y en modelo cognitivo de la máquina es el ya mencionado sistema de user relevance feedback. Un ejemplo de sistema visual que lo implementa es el prototipo **IMEDIA del INRIA**<sup>27</sup>. Gracias a esta función el usuario está capacitado para ir redefiniendo y explicando a la máquina su idea visual a medida que va recuperando imágenes. Lo hace indicando a la máquina las imágenes que considera relevantes y las que no. El sistema aprende a partir de las respuestas del usuario.

En definitiva, las técnicas visuales presentan un gran potencial, pero, no son aún utilizados en una escala significativa fuera de dominios muy específicos. No obstante, si acudimos a directorios especializados o la amplia bibliografía que sobre este tema se va generando<sup>28</sup>, apreciamos como el número de prototipos es muy elevado y creciente, aunque son muy pocos los sistemas comercializados como productos cerrados.

## **6.2.2 Tesoro y browsing visual.**

Hay tesauros visuales que clasifican y ordenan las imágenes a partir de características plásticas. En este caso podemos hablar de tesauros visuales puros. Se permite que el usuario navegue empleando

como criterios asociaciones establecidas entre las imágenes en función de características de color y texturas. Son útiles para dominios muy restringidos, como el de bancos de fotografías aéreas, donde la identificación de texturas es fundamental<sup>29</sup>.

La bibliografía ofrece también ejemplos de tesauros visuales para la recuperación de imágenes en fondos especializados, pero se trata en definitiva de un sistema de recuperación textual lingüístico. El usuario consulta usando las imágenes del tesoro pero la recuperación se realiza con el texto asociado a cada imagen durante la indización<sup>30</sup>.

## **7. Conclusiones.**

Un aspecto clave para la recuperación es la forma de representación, esto es, los atributos de las imágenes que se deben representar y qué modelos de representación se emplean: expresión lingüística o visual. Es conveniente que este aspecto sea decidido considerando los atributos semánticos y formales de las imágenes que se han considerado útiles para la recuperación, la finalidad del fondo documental, y las formas de consulta que requieren los usuarios.

La tendencia hacia la desintermediación en la recuperación de imágenes que propicia el acceso público a los sistemas de recuperación a través de Internet, requiere diseños suficientemente flexibles como para acomodar a una amplia gama de usuarios, posibilitando diferentes estrategias de recuperación.

Al no haber un intermediario documentalista, ni una homogeneidad en cuanto a los tipos de usuarios potenciales, se convierte en un problema esencial la posible falta de adecuación del modelo cognitivo de la representación con respecto a los modelos cognitivos de los usuarios. Una forma de hacer frente a este problema es poner a disposición del usuario diversas vías de búsqueda que combinen aspectos visuales y conceptuales.

Hay que centrar la atención de la investigación en las formas de interacción entre los usuarios y los fondos, definir modelos de usuarios, estrategias de recuperación y funciones de manipulación de las imágenes durante el proceso de consulta que requieren.

Queremos, para concluir, llamar la atención sobre la necesidad de un mayor intercambio de ideas entre aquellas personas que ven en la imagen fotográfica una fuente documental valiosa para su trabajo, proceso de aprendizaje o investigación, y los especialistas en el diseño y construcción de sistemas de recuperación de imágenes. Se trata de definir aspectos funcionales del sistema de recuperación que redunden en una mayor adecuación de estos sistemas a las expectativas y necesidades de los diversos tipos de usuarios.

## **Bibliografía.**

- AUMONT, J.. La imagen. Barcelona: Paidós, 1992, p. 267.
- BAEZA, Pepe. Por una función crítica de la fotografía de prensa. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.
- BOUEMAA, O.; FERECATU, M. Mining Multimedia Documents by Visual Content. ERCIM News, October 2001, n° 47.  
URL: [http://www.ercim.org/publication/Ercim\\_News/enw47/boujemaa.html](http://www.ercim.org/publication/Ercim_News/enw47/boujemaa.html)
- BRADFIELD, V. J. Slide collections. A user requirements survey. Final report for the period April to August 1976. Report to the British Library on Project SI/G/183.
- CHEN, Hsinchun et. al. Internet Browsing and Searching: User Evaluations of Category Map and Concept Space Techniques. Journal of the American Society for Information Science. vol 49, n° 7 p. 582.
- CORRIDONI, J. M.; BIMBO, A.; VICARIO, E. Image Retrieval by Color Semantics with Incomplete Knowledge. Journal of the American Society for Information Science, 1998, vol. 49, n° 3, p. 267-282.
- COSTA, Joan. El lenguaje fotográfico. Barcelona: CIAC ; Ibérico Europea de Ediciones, 1977.
- EAKINS, J. P. Automatic Image Content Retrieval: are we getting anywhere ?. Abstract of paper presented at the 3rd ELVIRA conference: May 1996.
- EAKINS, J. P.; GRAHAM Margaret E. Content-based image retrieval. A report to the JISC technology applications programme. Technical report, Institute for Image Data Research, University of Northumbria at Newcastle, January 1999.  
URL: <http://www.unn.ac.uk/iidr/research/cbir/report.html>.
- ENSER, Peter; MCGREGOR, C. G. Analysis of visual information retrieval queries. British Library R&D Report 6104. 11-JUN-1993.
- ENSER, Peter. Progress in Documentation Pictorial Information Retrieval. Journal of Documentation. June 1995, vol 51, n° 2, p. 126-171.
- FANTI, C. Gli archivi fotografici: problemi di analisi, catalogazione e conservazione. Seminario di Studio Mondovi (1984 Mondovi). Gli archivi per la storia contemporanea: Organizzazione e Fruizione: Atti del Seminario di studi Mondovi, 23-25 Febbraio, 1984. Roma: Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, 1986, p. 269-285.
- Groupe u. Tratado del signo visual. Madrid: Cátedra, 1993.
- HASTINGS, Samantha Kelly. Query categories in a Study of Intellectual Access to Digitized Art Images. ASIS '95: Proceedings of the American Society for Information Science (ASIS) 58th Annual Meeting. p. 3-8.
- HASTINGS, Samantha K. Evaluation of Image Retrieval Systems: Role of User Feedback. En Sandore, B. editor. Progress in Visual Information Access and Retrieval. Library Trends. Fall 1999, vol 48, n° 1, p. 438-452.
- IGWERSEN, P. Information Retrieval Interaction. Los Angeles: Taylor Graham, 1992.
- PANOFISKY, E. Estudios sobre Iconología. Madrid: Alianza Editorial, 1976, p. 13.
- ENSER, P. Progress in Documentation Pictorial Information Retrieval. Journal of Documentation, June 1995, vol. 51, n° 2
- MUÑOZ CASTAÑO, J. E. Bancos de imágenes: evaluación y análisis de los mecanismos de recuperación de imágenes. El profesional de la información 2001, vol. 10, n° 3.
- PANOFISKY, Edwin. Estudios sobre Iconología. Madrid: Alianza Editorial, 1976.
- SCLAROFF, S.; et al ImageRover: a content-based image browser for the World-Wide Web. En: Proceedings of IEEE Workshop on Content-Based Access of Image and Video Libraries , San Juan. Puerto Rico, June 1997, 2-9.
- SANDORE, B. editor. Progress in Visual Information Access and Retrieval. Library Trends. Fall 1999, vol 48, n° 1, p. 283-524.
- SELOFF, G.A. Automated Acces to the NASA-JSC Image Archives. Library Trends. 1990, vol. 38, n° 4, p. 682-696.
- SHATFORD, S. Some Issues in the Indexing of Images. Journal of the American Society for Information Science, 1994, vol. 45, n° 8, p. 583-588.
- TASI. Searching for and Retrieving Digital Images. URL: <http://www.tasi.ac.uk/>.

## NOTAS

- 1 En 1997 S. Scalroff. et al. estimaban entre 10 y 30 millones de imágenes en la Web. S. Sclaroff et al. ImageRover: a content-based image browser for the World-Wide Web. En: Proceedings of IEEE Workshop on Content-Based Access of Image and Video Libraries, San Juan, Puerto Rico, June 1997, 2-9. Citado en John P. Eakins and Margaret E. Graham. Content-based image retrieval. A report to the JISC technology applications programme. Technical report, Institute for Image Data Research, University of Northumbria at Newcastle, January 1999. URL: <http://www.unn.ac.uk/iidr/research/cbir/report.html>. pp. 5.
- 2 Query By Image Content (QBIC): <http://www.qbic.almaden.ibm.com/>; Virage: <http://www.virage.com/>; Convera: <http://www.convera.com/>
- 3 Jacopo M. Corridoni; Alberto del Bimbo y Enrico Vicario. Image Retrieval by Color Semantics with Incomplete Knowledge. Journal of the American Society for Information Science, 1998, vol. 49, n° 3, p.268.
- 4 Nozha Boujemaa y Marin Ferecatu. Mining Multimedia Documents by Visual Content. ERCIM News N°47, October 2001. URL: [http://www.ercim.org/publication/Ercim\\_News/enw47/boujemaa.html](http://www.ercim.org/publication/Ercim_News/enw47/boujemaa.html)
- 5 B. Sandore. Introduction. En Sandore, B. editor. Progress in Visual Information Access and Retrieval. Library Trends. Fall 1999, vol 48, n° 1, p. 284.
- 6 E. Panofsky. Estudios sobre Iconología. Madrid: Alianza Editorial, 1976, p. 13.
- 7 Ejemplos de este uso se pueden ver en la obra de Peter Enser: Progress in Documentation Pictorial Information Retrieval. Journal of Documentation. June 1995, vol. 51, n° 2, p. 128 y ss.; o en la de Sara Shatford: Some Issues in the Indexing of Images. Journal of the American Society for Information Science, 1994, vol. 45, n° 8, p. 583-588.
- 8 Jacques Aumont. La imagen. Barcelona: Paidós, 1992, p. 267.
- 9 E. Panofsky. Estudios sobre Iconología. Madrid: Alianza Editorial, 1976.
- 10 Groupe u. Tratado del signo visual. Madrid: Cátedra, 1993, p. 104.
- 11 Groupe u, op. cit. p. 111.
- 12 J. P. Eakins. Automatic image content retrieval - are we getting anywhere? Proceedings of Third International Conference on Electronic Library and Visual Information Research (ELVIRA3), De Montfort University, Milton Keynes, pp. 123-135; John P. Eakins and Margaret E. Graham. Content-based image retrieval. A report to the JISC technology applications programme. Technical report, Institute for Image Data Research, University of Northumbria at Newcastle, January 1999. URL: <http://www.unn.ac.uk/iidr/research/cbir/report.html>.
- 13 Pepe Baeza. Por una función crítica de la fotografía de prensa. Barcelona: Gustavo Gili, 2001. p. 169.
- 14 Groupe u. Tratado del signo visual. Madrid: Cátedra, 1993, p. 138-166.
- 15 Joan Costa. El lenguaje fotográfico. Barcelona: CIAC; Ibérico Europea de Ediciones, 1977. p. 69.
- 16 Una serie de trabajos interesantes en este sentido aparecen explicados en: Peter Enser. Progress in Documentation Pictorial Information Retrieval. Journal of Documentation. June 1995, vol 51, n° 2, p.126-171; Samantha Kelly Hastings. Query categories in a Study of Intellectual Access to Digitized Art Images. ASIS '95: Proceedings of the American Society for Information Science (ASIS) 58th Annual Meeting. p. 3-8; P. Enser y C G McGregor. Analysis of visual information retrieval queries. British Library R&D Report 6104. 11-JUN-1993; V. J. Bradfield. Slide collections. A user requirements survey. Final report for the period April to August 1976. Report to the British Library on Project SI/G/183.
- 17 TASI: Searching for and Retrieving Digital Images. URL: <http://www.tasi.ac.uk/>.
- 18 Samantha K. Hastings. Evaluation of Image Retrieval Systems: Role of User Feedback. En Sandore, B. editor. Progress in Visual Information Access and Retrieval. Library Trends. Fall 1999, vol 48, n° 1, p. 438-452.
- 19 Hsinchun Chen et. al. Internet Browsing and Searching: User Evaluations of Category Map and Concept Space Techniques. Journal of the American Society for Information Science. vol 49, n° 7 p. 582.
- 20 Peter Igwersen. Information Retrieval Interaction. Los Angeles: Taylor Graham, 1992, p. 16 y p. 30. Recoge la definición de M. De Mey. The cognitive viewpoint: its development and its scope. En CC 77: Int, Workshop on the Cognitive Viewpoint. Ghent University. p. XVI-XXXII, p. XVI.
- 21 Corrado Fanti. Gli archivi fotografici: problemi di analisi, catalogazione e conservazione. Seminario di Studio Mondovi (1984 Mondovi). Gli archivi per la storia contemporanea: Organizzazione e Fruizione: Atti del Seminario di studi Mondovi, 23-25 Febbraio, 1984. Roma: Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, 1986, p. 269-285.
- 22 Se ha empleado el directorio de [Yahoo.com](http://dir.yahoo.com/Business_and_Economy/Shopping_and_Services/Photography/Stock_Photography/), que recopila más de 400 fondos fotográficos. URL: [http://dir.yahoo.com/Business and EconoiTiy/Shopping and Services/Photography/Stock Photography/](http://dir.yahoo.com/Business_and_Economy/Shopping_and_Services/Photography/Stock_Photography/)
- 23 Gettyimages. URL: <http://www.gettyimages.com/>
- 24 Comstock. URL: <http://www.comstock.com>
- 25 Eakins y Graham, op. cit., p. 34.
- 26 J. M. Corridoni; A. Bimbo; E. Vicario. Image Retrieval by Color Semantics with Incomplete Knowledge. Journal of the American Society for Information Science, 1998, vol. 49, n° 3, p. 268.
- 27 El prototipo IMEDIA del INRIA implementa esta función. URL: [http://www-rocq.inria.fr/imedia/index\\_UK.html](http://www-rocq.inria.fr/imedia/index_UK.html)
- 28 Un directorio muy completo es The Computer Vision Home Page. Carnegie Mellon University. <http://www-cgi.cs.cmu.edu/afs/cs/project/cil/www/vision.html>.
- 29 Podemos acceder a un ejemplo de tesoro visual para acceso a fotografía aérea basado en recuperación automática visual en <http://ai.bpa.arizona.edu/~mramsey/papers/gkrs/node36.html>
- 30 G.A. Seloff. Automated Acces to the NASA-JSC Image Archives. Library Trends. 1990, vol. 38, n° 4, p. 682-696.